

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-281190

(43)Date of publication of application : 27.10.1995

(51)Int.CI.

G02F 1/1337

G02F 1/1337

G02F 1/1337

(21)Application number : 06-323199

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 26.12.1994

(72)Inventor : YANO WATARU
NISHIO CHIKAGE

(30)Priority

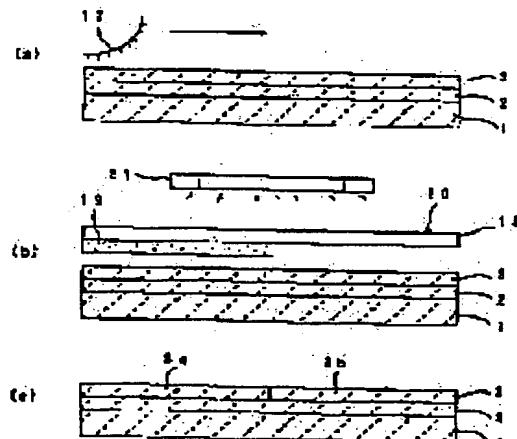
Priority number : 06 18083 Priority date : 15.02.1994 Priority country : JP

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to easily and exactly execute orientation treatments to change the orientated states of liquid crystals for each of microregions.

CONSTITUTION: An oriented film 3 is formed on a glass substrate 1 formed with films of transparent electrodes 2 and is subjected to a rubbing treatment in one direction by rubbing cloth 17 to form the regions maintaining a high pretilt angle; thereafter, a mask substrate 20 is aligned on the glass substrate and is then irradiated with UV rays 21 to form the regions 3a where the intrinsically high pretilt angle is maintained and the regions 3b changed to the regions where the low pretilt angle is maintained by the irradiation with the UV rays. The regions 3a where the high pretilt angle is maintained and the regions 3b where the low pretilt angle is maintained are so arranged as to face each other. Then, the production stages are made simpler than the conventional production processes as the regions 3a where the high pretilt angle is maintained and the regions 3b where the low pretilt angle is maintained are generated by using the UV rays 21.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Ref. |

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-281190

(43)公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl.⁶
G 0 2 F 1/1337

識別記号
5 0 5
5 0 0
5 2 0

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6 O.L (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-323199
(22)出願日 平成6年(1994)12月26日
(31)優先権主張番号 特願平6-18083
(32)優先日 平6(1994)2月15日
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000006633
京セラ株式会社
京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地
の22
(72)発明者 矢野 渉
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6
京セラ株式会社滋賀工場内
(72)発明者 西尾 千景
滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6
京セラ株式会社滋賀工場内

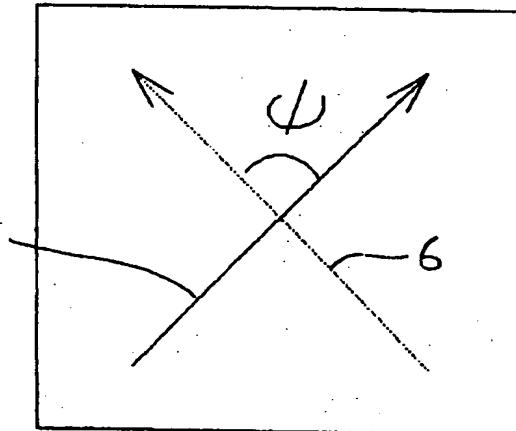
(54)【発明の名称】 液晶表示装置とその製造方法

(57)【要約】

【目的】 液晶表示装置に関し、液晶の配向状態を微小な領域ごとに変化させる配向処理が簡単且つ正確に施すことができることを目的とする。

【構成】 透明電極2の成膜されたガラス基板1に配向膜3を形成し、ラビング布17で一方的にラビング処理を行い高プレチルト角を維持する領域を形成したあと、マスク基板20をそのガラス基板1に位置合わせを行ってから紫外線21を照射し、本来の高プレチルト角を維持する領域3aと紫外線照射により低プレチルト角を維持する領域に変化した領域3bを形成し、高プレチルト角を維持する領域3aと低プレチルト角を維持する領域3bとが対向するように配置した。

【効果】 紫外線21を用いて高プレチルト角を維持する領域3aと低プレチルト角を維持する領域3bを発生させるため、従来の製造方法よりも製造工程が簡素化される。



$$\phi < 90^\circ$$

【特許請求の範囲】

【請求項1】二枚のガラス基板の対向する面に透明電極と配向膜を設けて液晶を挟持した液晶表示装置において、前記配向膜を有機物材料で形成すると共に、この配向膜の表面に液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を交互に形成し、かつ一方の配向膜における液晶を高プレチルト角に維持する領域を、対向する他方の配向膜における液晶を低プレチルト角に維持する領域に対向して配置したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】前記二枚のガラス基板間に挟持される液晶の自然カイラルピッチ(p)と液晶の厚み(d)の比が $p/d = 2 \sim 10$ であることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】前記配向膜の配向方向と対向する配向膜の配向方向の成す角 ϕ が $80^\circ < \phi < 90^\circ$ に設定することを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項4】ガラス基板上に透明電極と有機物材料から成る配向膜を形成してラビングを行った後、この配向膜に紫外線を部分的に照射することによって、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を形成し、二枚のガラス基板を前記配向膜の液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域が対向するように張り合わせて二枚のガラス基板間に液晶を注入することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】ガラス基板上に透明電極と有機物材料から成る配向膜を形成してこの配向膜に紫外線を部分に照射した後、ラビングすることによって、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を形成し、二枚のガラス基板を前記配向膜の液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域が対向するように張り合わせて二枚のガラス基板間に液晶を注入することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】前記紫外線の積算光量が 1000mJ/cm^2 以上であることを特徴とする請求項3又は請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は液晶表示層とその製造方法に関し、特に液晶分子を所定方向に配向させる配向膜に特徴を持たせた液晶表示装置とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置は一対の対向する透明基板間に液晶を挟持して一対の透明基板の外側に偏光板を配置した構造であり、アクティブマトリックス型液晶表示装置は一方の基板の内側に共通電極と配向膜を設け、他方の基板の内側にはアクティブマトリックス素子と画素

電極と配向膜を設けて構成されている。また、液晶分子の配向方法として代表的な液晶表示装置としてツイストネマティック液晶表示装置があげられる。ツイストネマティック液晶表示装置では、透明基板の外側に配置した偏光板の偏光透過軸が直交する場合はノーマリー・ホワイトモードとなり、偏光透過軸が平行な場合はノーマリーブラックモードとなる。

【0003】しかしながら、ツイストネマティック液晶表示装置は、中間調表示における輝度特性の視野角依存性に問題がある。すなわち、図10に示すように、液晶パネルの上下方向の輝度線が -20° 付近と $+15^\circ$ 付近で交差し、輝度の反転が生じる。なお、図8は8階調表示を行った場合の各階調毎の視野角と透過率の関係を示し、図中、Level 1は黒表示を意味し、Level 8は白表示を意味する。このような輝度の反転は、表示装置としての性能上の欠点となっている。

【0004】そこで、図11に示すように、ガラス基板31上に透明電極32、無機配向膜33、及び有機配向膜34を順次積層し、有機配向膜34の一部を切除した液晶表示装置が提案されている。この液晶表示装置では、無機配向膜33部分は液晶を低プレチルト角に維持し、有機配向膜34部分は液晶を高プレチルト角に維持する。この低プレチルト角に維持する配向膜33と高プレチルト角に維持する配向膜34を上下基板31でそれぞれ対向するように配置することにより、隣合う画素における輝度のピークの箇所を変えて高コントラストの領域を拡大しようとするものである。すなわち、高プレチルト角を維持する配向膜34と低プレチルト角を維持する配向膜33を対向して配置すると、液晶は旋回する際に高プレチルト角を維持する配向膜34近傍の液晶のプレチルト角に依存して旋回することから、図11に示すX領域とY領域では液晶分子41のダイレクタが逆になり、輝度の分布が上下方向で相殺されて、同じになる。したがって、中間調表示における輝度が反転しない領域が広くなる。

【0005】この従来の液晶表示装置は、図12に示すような工程で製造される。すなわち、図12(a)に示すように、ガラス基板31上に、透明電極32、低プレチルト角を維持する無機材料配向膜33、及び高プレチルト角を維持する有機材料配向膜34を順次積層して形成する。次に、図12(b)に示すように、フォトリングラフィー等の手法を用いてフォトレジスト35を形成して有機材料配向膜34のパターニングを行う。そして図12(c)に示すように、ラビング布36を用いて無機材料配向膜33と有機材料配向膜34を同時に図中の矢印で示す一方向にラビングして配向処理を行う。最後に、図11に示すように、低プレチルト角領域33と高プレチルト角領域34がそれぞれ対向するように二枚のガラス基板31を配置してツイストネマティック液晶表示装置を作製する。このように、低プレチルト角を維持する

配向膜33と高プレチルト角を維持する配向膜34を使用して液晶パネルを形成すると、中間調表示の輝度特性が向上する。

【0006】図13に、低プレチルト角を維持する配向膜33と高プレチルトを維持する配向膜34を使用した液晶パネルの中間調表示の輝度特性を示す。図13で明らかのように、上下方向の±40°付近まで輝度線の交差はなく、輝度の反転は生じない。

【0007】

【発明が解決しようとする問題点】ところが、従来の液晶表示装置では、無機材料配向膜33と有機材料配向膜34の二層の配向膜を成膜しなければならず、さらに無機材料配向膜33を露出させるために有機材料配向膜34をフォトリソグラフィーで除去しなければならない。レジスト膜を剥離する際に通常はアセトンなどの有機溶剤を用いるが、この有機溶剤でポリイミドなどから成る有機材料配向膜34がダメージを受け、正常な配向が得られなくなる危険がある。このような製造方法では配向膜形成からラビング処理までの工程が従来より複雑となり、かつフォトリソグラフィーで用いるレジスト35と有機物配向膜34が同じ有機物で、フォトリソグラフィーの作業が非常に煩雑になるという問題があった。

【0008】また、従来の液晶表示装置では、液晶の自然カイラルピッチ(p)と液晶の厚み(d)が $p/d = 1.2 \sim 1.8$ に設定してあることから、液晶に電圧を連続して印加すると液晶の配向が安定していない領域においてリバースツイストドメインという表示不良が発生し、不規則な位置で反転表示が生じるという問題もあった。すなわち、図14に示すように、図11に示す従来の液晶表示装置は、配向膜33、34のラビング方向が右回りに設定してある。ところが、液晶41を回転させるために混合するカイラル剤は、液晶41に左回りに回転させるエネルギーを持っている。ここで高プレチルト角を維持する配向膜34面上に当接する液晶分子41のダイレクタ(長軸)方向は高プレチルト角に維持する配向膜34のラビング方向と同じ向きで、基板31間の中間領域に位置する液晶41は、それを基準に、かつそのプレチルト角の影響を受けながら基板31間の液晶層41の中で回転していくため、対向する基板31の低プレチルト角を維持する配向膜33面上に当接する液晶分子41が持つダイレクタ(長軸)方向はその配向膜33がラビングされた方向とは必ず逆方向になる。ここで、ラビング配向による右回りのエネルギーとカイラル剤による左回りのエネルギーを比較して、ラビング配向による右回りのエネルギーの方がエネルギー的に安定であったとすれば液晶41は右回りの回転をし、リバースツイストドメインの表示不良発生となり、図15に示すように、コントラストの分布異常が見られる。なお、図13において、37は上基板11上に形成された高プレチルト角を維持する配向膜34のラビング方向、38は、下基板

11上に形成された低プレチルト角を維持する配向膜33のラビング方向、39は下基板11上に形成された高プレチルト角を維持する配向膜34のラビング方向、40は上基板11上に形成された低プレチルト角を維持する配向膜33のラビング方向である。また、図15は従来の液晶表示装置における画素のコントラスト等高線図である。

【0009】従って、本発明は一層の配向膜で、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を実現する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】また、本発明は、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を有する配向膜を簡単な工程で形成できる液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0011】さらに、本発明はリバースツイストドメインの表示不良を発生しない液晶表示装置を提供することも目的とする。

【0012】

20 【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、二枚のガラス基板の対向する面に透明電極と配向膜を設けて液晶を挟持した液晶表示装置において、前記配向膜を有機物材料で形成すると共に、この配向膜の表面に液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を交互に形成し、かつ一方の配向膜における液晶を高プレチルト角に維持する領域を、対向する他方の配向膜における液晶を低プレチルト角に維持する領域に対向して配置した。

【0013】また、ガラス基板上に透明電極と有機物材料から成る配向膜を形成してラビングを行った後、この配向膜に紫外線を部分的に照射することによって、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を形成し、二枚のガラス基板を前記配向膜の液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域が対向するように張り合わせて二枚のガラス基板間に液晶を注入する。

【0014】さらに、ガラス基板上に透明電極と有機物材料から成る配向膜を形成してこの配向膜に紫外線を部分的に照射した後、ラビングすることによって、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を形成し、二枚のガラス基板を前記配向膜の液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域が対向するように張り合わせて二枚のガラス基板間に液晶を注入する。

【0015】

【作用】上記のように、有機物材料から成る配向膜に高プレチルト角領域と低プレチルト角領域を形成すると、一層の配向膜だけで中間調表示における輝度特性を改善することができ、液晶表示装置の構成を簡略化することができる。

【0016】また、有機物材料から成る配向膜にラビングを行った後に紫外線を部分的に照射すると、紫外線を照射した部分が変化して液晶を高プレチルト角に維持する力が低下する。もって、紫外線を照射しない領域は液晶を高プレチルト角に維持し、紫外線を照射した領域をは液晶を低プレチルト角に維持するようになる。したがって、配向膜に紫外線を照射するだけで、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域が形成でき、極めて簡単な工程で中間調表示の輝度特性が向上した液晶表示装置を提供できるようになる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明に係る液晶表示装置の一実施例を示す断面図であり、1はガラス基板、2は透明電極、3は配向膜、4は液晶である。透明電極2で画素電極及び対向電極が形成される。配向膜3は、高プレチルト角の発現が可能なポリイミドやポリアミック酸などを主成分とした有機物で構成され、液晶4はネマティック液晶などで構成される。なお、図示していないが、液晶4には左捩じり又は右捩じりのカイラル剤が添加されている。このようなカイラル剤には、ステロイド系のコレステリック液晶化合物や全合成品の光学活性化合物などある。

【0018】この配向膜3には、液晶4を高プレチルト角に維持する領域3aと低プレチルト角に維持する領域3bが交互に設けられている。また、一方の配向膜3における高プレチルト角に維持する領域3aは、他方の配向膜3における液晶4を低プレチルト角に維持する領域3bに対向するように配置されている。なお、この高プレチルト角に維持する領域3aと低プレチルト角に維持する領域3bは、液晶のプレチルト角を3~5°程度異なることができるものであればよい。

【0019】図2に上下基板の配向膜3のラビング方向と、高プレチルトに維持する領域3aと低プレチルト角に維持する領域3bとの配置の関係を示す。図2中、実線の矢印は上基板の配向膜3のラビング方向を示し、点線の矢印は下基板の配向膜3のラビング方向を示す。5は上基板の高プレチルト角を維持する領域3aのラビング方向、6は下基板の低プレチルト角を維持する領域3bのラビング方向、7は上基板の低プレチルト角を維持する領域3bのラビング方向、8は下基板の高プレチルト角を維持する領域3aのラビング方向である。配向膜3をこのように右回りの方向に配置すると、左に旋回するカイラル剤が混合された液晶分子4は高プレチルト角を維持する領域3aのプレチルト角の影響を受けながら、ラビング方向5、8を基準に低プレチルト角を維持する領域3bのラビング方向に向かって左に旋回することから、旋回過程の中間領域の大部分の液晶分子4のダイレクタは、図2(b)に示すように、下側の画素9と上側の画素10では逆になり、つまり下側の画素9では

中間領域の大部分の液晶分子のダイレクタは下向きになり、また上側の画素10では中間領域の大部分の液晶分子のダイレクタは上向きになる。したがって、画素9、10の輝度ピークは図中のPで示す領域になり、隣接する画素同士の輝度のピークが逆向きになることにより、輝度の視野角依存性が相殺されて、中間調表示における輝度が反転しない領域が広くなる。

【0020】図3に配向膜3を異なる方向に配置した場合の高プレチルト角に維持する領域3aと低プレチルト角に維持する領域3bとの配置の関係を示す。図3に示すように配向膜3を左回りの方向に配置する場合、右回りに旋回させるカイラル剤を混合した液晶分子4は高プレチルト角を維持する領域3aのパイレチルト角の影響を受けながら、ラビング方向5、8を基準に低プレチルト角を維持する領域3bのラビング方向に向かって右回りに旋回することから、旋回過程の中間領域の大部分の液晶分子4のダイレクタは、図3(b)に示すように、下側の画素9と上側の画素10では逆になり、下側の画素9では中間領域の大部分の液晶分子のダイレクタは下向きになり、また上側の画素10では中間領域の大部分の液晶分子のダイレクタは上向きになる。したがって、画素9、10の輝度のピークはP'で示す領域になり、図2に示す液晶表示装置の場合と同様に、隣接する画素同士の輝度のピークが相殺されて、中間調表示における輝度が反転しない領域が広くなる。

【0021】図4は、上述のような配向膜3をアクティブマトリックス基板に用いた例を示す。図4中、11は画素電極12への電圧の印加を制御する薄膜トランジスタ(TFT)、13は薄膜トランジスタ11を介して画素電極12に画像信号を供給するソースライン、14は薄膜トランジスタ11に走査信号を供給するゲートラインである。図4に示すように、クティブマトリックス基板をソースライン13とゲートライン14の中心線で区切った領域を一画素おきに斜線部の高プレチルト領域15と非斜線部の低プレチルト領域16を形成し、その対向基板には、アクティブマトリックス基板が高プレチルト領域ならば低プレチルト領域、低プレチルト領域ならば高プレチルト領域となるように、高プレチルト領域と低プレチルト領域を対向させて配置する。

【0022】また、二枚のガラス基板1間に挟持される液晶4の自然カイラルピッチ(p)と液晶4の厚み(d)の比は $p/d = 2 \sim 10$ の範囲に設定することが望ましい。すなわち、 p/d が 2 以下の場合、液晶の動作モードがツイストネマティック液晶モードとは異なったものとなり、位相差が発現して、本来のツイストネマティック液晶モードで得られる光の透過および遮光の制御ができなくなる。また、 p/d が 10 以上の場合、液晶4の配向膜3のラビングによって規制される方向に旋回し、中間調表示における輝度のピークが隣接する画素で同じ位置に現れ、中間調表示における輝度の視野角特

性の改善が図れない。

【0023】上記のように、配向膜3に高プレチルト領域3aと低プレチルト領域3bを形成し、 $p/d = 2 \sim 10$ に設定した場合の液晶パネル（紫外線の強度は $100 \text{ mW/cm}^2 \times 300 \text{ sec}$ 、自然カイラルピッチが $15.7 \mu\text{m}$ 、液晶層の厚みが $5 \mu\text{m}$ ）における上下方向の視野角特性と左右方向の視野角特性を図5に示す。図5(a)で明らかなように、中間調表示での上下方向の階調非反転領域は $-40^\circ \sim 40^\circ$ と大きく、さらに図5(b)で明らかなように、中間調表示での左右方向の階調非反転領域も $-40^\circ \sim 40^\circ$ であることが分かる。なお、図5中、Level 1は黒表示を意味し、Level 8は白表示を意味する。すなわち、8階調表示をしたときの視野角特性である。

【0024】図6は、他の実施例を示す図である。この実施例では、配向膜3を画素の長軸方向からそれぞれ 2° ずらして一方向にラビングしている。すなわち、上基板のラビング方向5と下基板のラビング方向6のなす角 ϕ を 86° に設定している。そのため、配向膜3のラビングによる配向方向の右回りのエネルギーがカイラル剤の効果による左回りのエネルギーよりも小さくなり、リバースツイストドメインが発生しなくなる。すなわち、従来の液晶表示装置では、図15に示すように、ドメインの発生によるコントラストの分布異常が見られるが、本実施例に係る液晶表示装置では、図7に示すように、コントラストの分布異常は見られない。なお、図7は本実施例による液晶表示装置における画素のコントラスト等高線図である。また、上基板のラビング方向5と下基板のラビング方向6のなす角 ϕ を 90° 以下に設定しても、駆動電圧上昇などの問題は生じない。

【0025】次に本発明に係る液晶表示装置の製造方法を図8に基づいて説明する。まず、図8(a)に示すように、透明電極2が成膜されたガラス基板上1に高プレチルト角の発現が可能な有機物質配向膜3を形成し、レーヨンや導電性レーヨン、ナイロンなどの化学繊維または綿等の天然繊維を織って作られたり、それらの繊維を基盤となる布などに植毛されて作られたラビング布17を用いて、図中の矢印で示す一方向にラビングして配向処理を施す。次に、図8(b)に示すように、石英ガラスのような紫外線の透過が可能なガラス18などに紫外線を反射及び吸収することのできる金属薄膜や有機薄膜19でパターニングされたマスク基板20を液晶パネルのガラス基板1に位置合わせし、紫外線照射光源21により一定時間の紫外線照射を行う。すると、図8(c)に示すように、マスク基板20により紫外線の照射を受けなかった領域3aは本来の高プレチルト角を維持し、マスク基板20を透過して紫外線の照射を受けた領域3bは高プレチルト角から低プレチルト角へ変化する。この紫外線としては、例えば真空紫外線と呼ばれる $150 \sim 350 \text{ nm}$ の波長の紫外線が用いられる。

【0026】図9に配向膜3への紫外線の照射時間とその配向膜を用いた場合の液晶分子のプレチルト角の関係を示す。なお、図9は配向膜3として強度(RS) 34 mm でラビングしたポリイミド樹脂を用い、照度 100 mW/cm^2 の紫外線を照射したものである。図9から明らかのように、配向膜3をラビングして紫外線を照射しないもの（紫外線の照射時間が0）は、液晶のプレチルト角は 9° あるが、紫外線を 150 秒照射すると 1° になり、 200 秒照射すると 0° になる。したがって、図10 18(b)に示すようなマスク基板20を用いて配向膜3に部分的に紫外線を照射すると、高プレチルト領域と低プレチルト領域を形成できるようになる。なお、紫外線の積算光量が 1000 mJ/cm^2 以下の場合、液晶に 3° 以上のプレチルト角差を付けることができない。したがって、紫外線の積算光量は 1000 mJ/cm^2 以上必要である。

【0027】上記例では、配向膜3をラビングした後に、部分的に紫外線を照射して低プレチルト領域3bを形成したが、図8に示す工程のうち、図8(a)に示すラビング工程と図8(b)に示す紫外線照射工程を逆にして、配向膜3に部分的に予め紫外線を照射し、その後ラビングを行ってもよい。このように配向膜3に予め紫外線を照射すると、紫外線が照射された配向膜3の領域3bが部分的に変化し、その後にラビングを行っても、紫外線が照射された領域3bは高プレチルト角を維持できなくなる。したがって、紫外線が照射された領域3bと紫外線が照射されなかった領域3aでは、異なるプレチルト角を付与でき、上記した液晶表示装置と同等の表示装置を提供できる。また、配向膜3をラビングする前に部分的に紫外線を照射すれば、紫外線を照射する際のマスクを配向膜3に当接させて照射することができ、マスクと配向膜3の位置合わせの精度を上げることができると共に、紫外線を照射する領域の精度も上げることができる。

【0028】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る液晶表示装置によれば、配向膜を有機物質で形成すると共に、この配向膜の表面に液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を交互に形成し、かつ一方の配向膜における液晶を高プレチルト角に維持する領域を、対向する他方の配向膜における液晶を低プレチルト角に維持する領域に対向して配置したことから、中間調表示における輝度特性が向上した液晶表示装置を提供できるようになる。

【0029】また、本発明に係る液晶表示装置の製造方法によれば、ガラス基板上に透明電極と有機物質から成る配向膜を形成してラビングを行った後、この配向膜に紫外線を部分的に照射することによって、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を形成することから、この紫外線を照射した部分は

液晶を低プレチルト角に維持するようになり、配向膜に紫外線を照射するだけで、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を極めて簡単な工程で形成でき、製造工程を簡素化できる。

【0030】また、本発明に係る他の液晶表示装置の製造方法によれば、ガラス基板上に透明電極と有機物材料から成る配向膜を形成して紫外線を部分的に照射した後、ラビングすることによって、液晶を高プレチルト角に維持する領域と低プレチルト角に維持する領域を配向膜に形成することから、紫外線を照射するマスク基板を配向膜に当接して作業することができ、紫外線照射の作業性が向上すると共に、二つの領域を精度よく簡単に形成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置における配向膜のラビング方向と液晶分子のダイレクタとの関係を示す図である。

【図3】本発明に係る液晶表示装置における他の配向膜のラビング方向と液晶分子のダイレクタとの関係を示す図である。

【図4】本発明に係る液晶表示装置の一実施例を示す平面図である。

【図5】本発明に係る液晶表示装置の視野角特性を示す図であり、(a)は上下方向の視野角特性を示す図、

(b)は左右方向の視野角特性を示す図である。

【図6】本発明に係る液晶表示装置の他の実施例を示す図である。

【図7】本発明に係る液晶表示装置の他の実施例における画素コントラスト等高線図である。

【図8】本発明に係る液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図9】本発明に係る液晶表示装置の配向膜への紫外線照射時間とプレチルト角を示す図である。

【図10】従来の液晶表示装置の上下方向の視野角特性を示す図である。

【図11】従来の液晶表示装置の構造を示す断面図である。

【図12】従来の液晶表示装置の製造工程を示す図である。

【図13】従来の他の液晶表示装置の上下方向の視野角特性を示す図である。

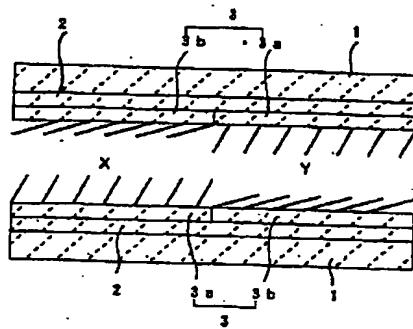
【図14】従来の他の液晶表示装置における配向膜のラビング方向を示す図である。

【図15】従来の液晶表示装置における画素のコントラスト等高線図である。

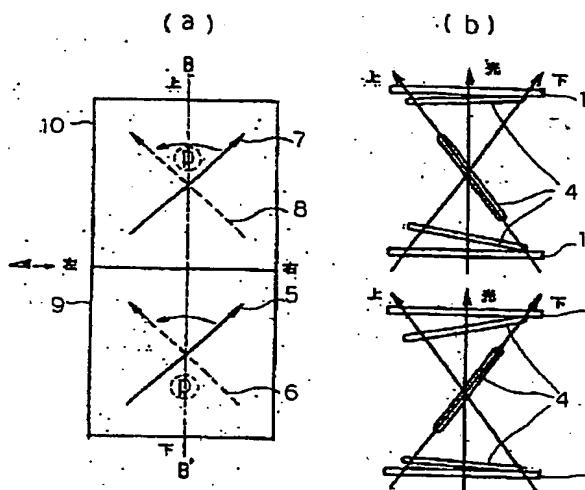
【符号の説明】

1…ガラス基板、2…透明電極、3…配向膜、3a…液晶を高プレチルト角に維持する領域、3b…液晶を低プレチルト角に維持する領域、4…液晶

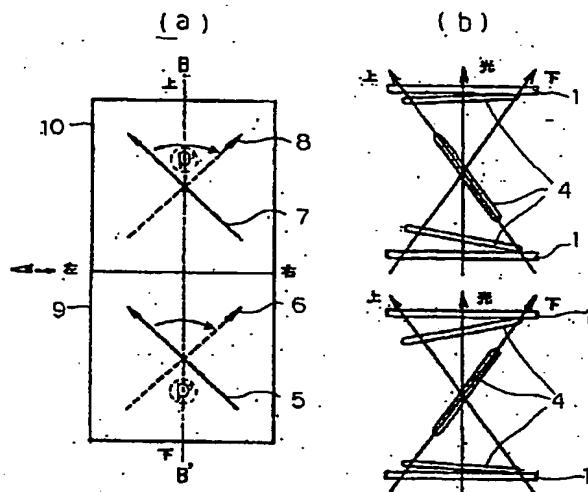
【図1】



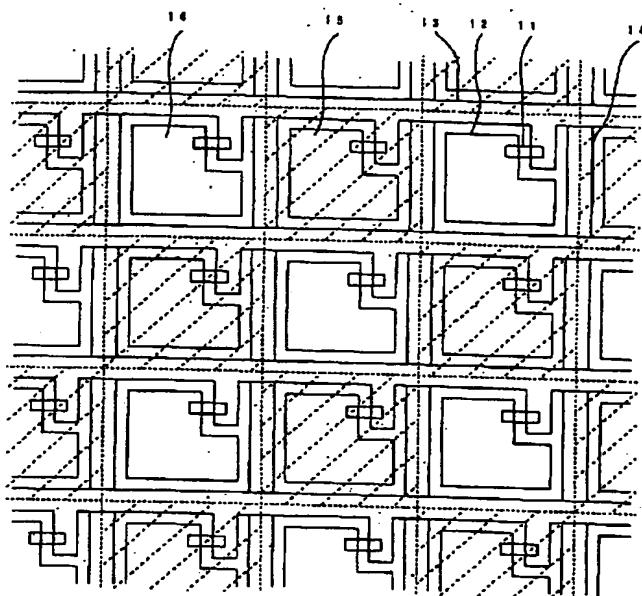
【図2】



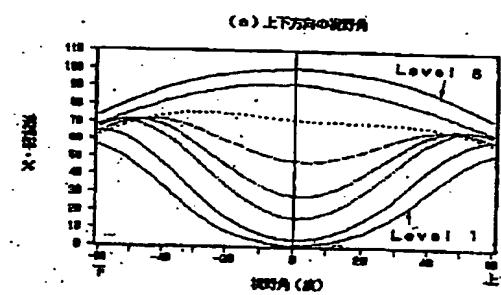
【図 3】



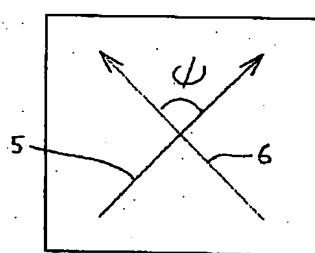
【図 4】



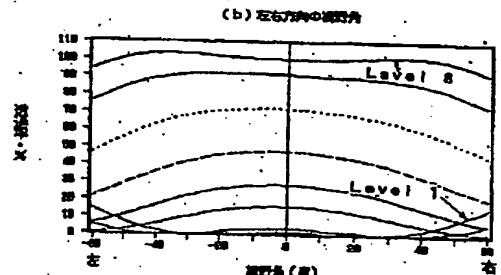
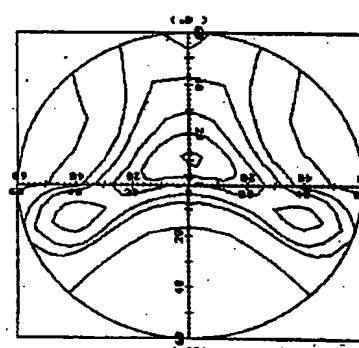
【図 5】



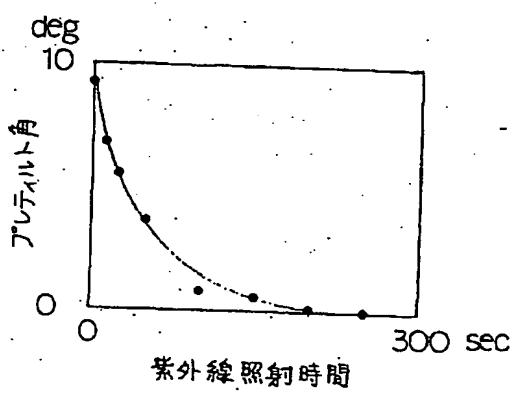
【図 6】



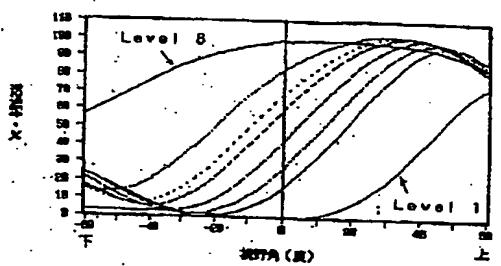
【図 7】



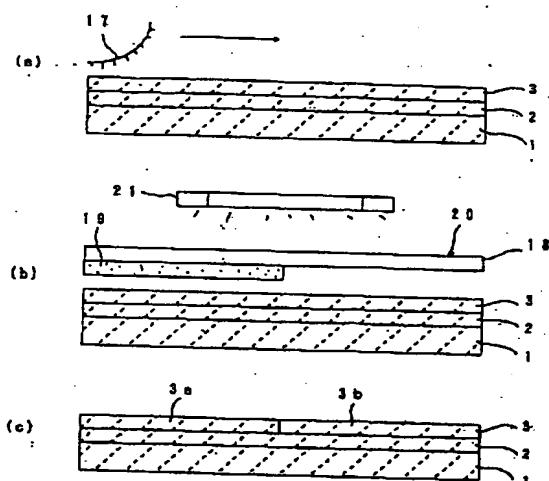
【図 9】



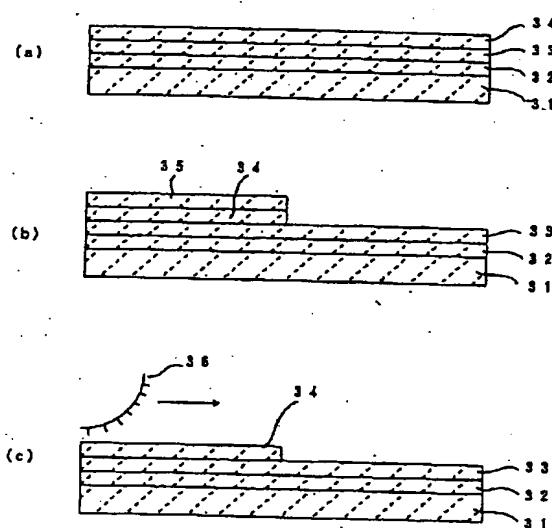
【図 10】



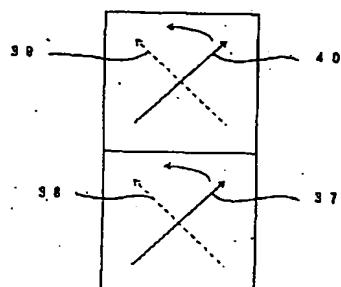
【図 8】



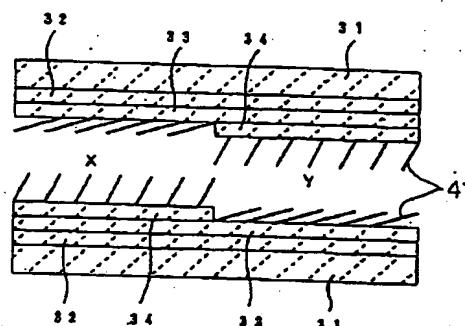
【図 12】



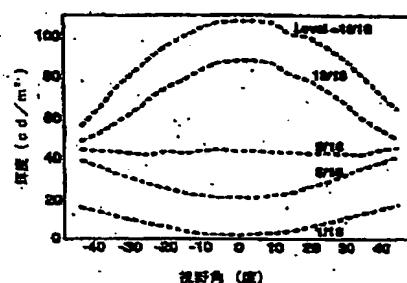
【図 14】



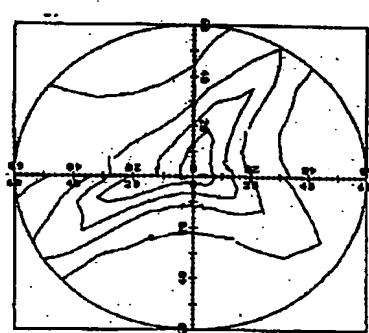
【図 11】



【図 13】



【図 15】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.